



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000206925 A**(43) Date of publication of application: **28 . 07 . 00**

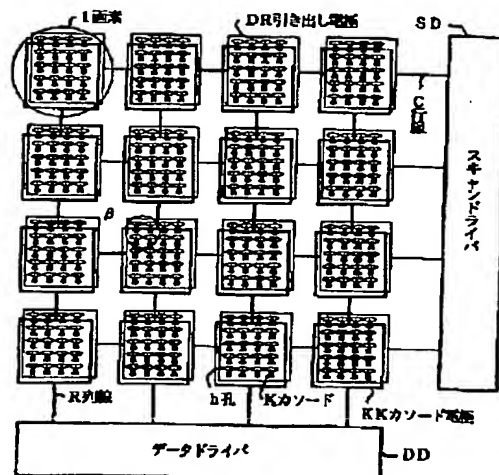
(51) Int. Cl. **G09G 3/22**
G09G 3/20
H04N 3/00

(21) Application number: **11006776**(71) Applicant: **SONY CORP**(22) Date of filing: **13 . 01 . 99**(72) Inventor: **KONISHI MORIKAZU****(54) PLANAR DISPLAY DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a planar display device which is capable of suppressing upper limits of emission currents among electric field emission type cathodes and anode electrodes to be constant stably, reducing the load of a data driving means and suppressing the increasing of power consumption.

SOLUTION: This display device has an electric field emission type cathode group in which pixels consisting of electric emission type cathodes K which are arranged in a matrix shape are arranged in a matrix shape, a drawer electrode group consisting of drawer electrodes DR which are arranged in a matrix shape, anode electrodes opposed to the drawer electrode group, stimulative layers provided in the anode electrodes, a scan driving means SD impressing drawing voltages on the drawer electrodes, a data driving means DD impressing a low voltage selectively on the electric field emission type cathode group in accordance with picture data, and constant current means connected respectively among respective electric field emission type cathodes K and low voltage points.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-206925

(P2000-206925A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/22

3/20

H 0 4 N 3/00

識別記号

6 2 3

F I

G 0 9 G 3/22

3/20

H 0 4 N 3/00

テーマコード (参考)

E 5 C 0 8 0

6 2 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平11-6776

(22) 出願日

平成11年1月13日 (1999.1.13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小西 守一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会 社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム (参考) 5C080 AA18 BB05 CC03 DD26 DD28

EE29 FF12 JJ01 JJ02 JJ05

JJ06

(54) 【発明の名称】 平面型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 電界放出型カソード及びアノード電極間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、電力消費の増大を抑制することのできる平面型表示装置を得る。

【解決手段】 マトリックス状に配された電界放出型カソードKからなる画素が、マトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、マトリックス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に引き出し電圧を印加する走査駆動手段SDと、電界放出型カソード群に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段DDと、各電界放出型カソード電極K及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段とを有する。

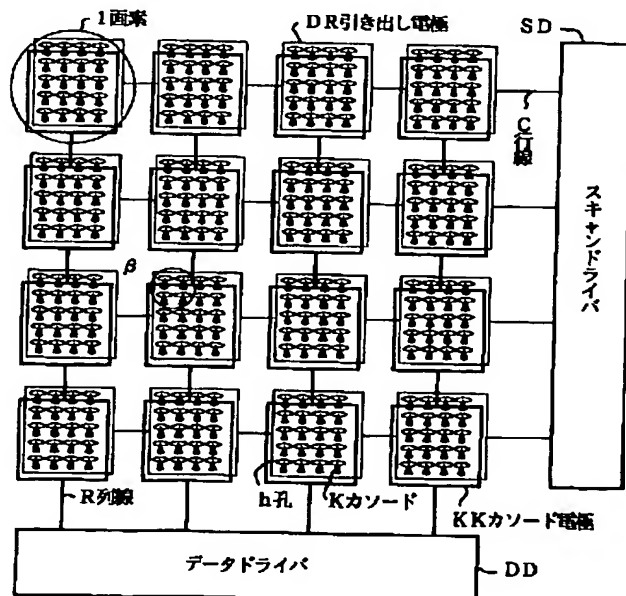


図 1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、上記 M 行 N 列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層と、上記引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、上記電界放出型カソード群に対して上記画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、上記各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、

上記データ駆動手段は、画像データに応じて、上記定電流手段群を上記画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御することを特徴とする平面型表示装置。

【請求項2】 マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、上記 M 行 N 列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層と、上記引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、

上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続された定電流手段を有し、上記データ駆動手段は、画像データに応じて、上記 N 個の定電流手段を選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御することを特徴とする平面型表示装置。

【請求項3】 マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、上記 M 行 N 列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層と、上記引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段

と、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、

上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に上記データ駆動手段との間にそれぞれ接続された常時定電流状態にある定電流手段を有することを特徴とする平面型表示装置。

【請求項4】 マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、上記 M 行 N 列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層とを有する平面型表示装置において、

上記引き出し電極群に対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータ駆動手段と、

上記電界放出型カソード群に対し上記画素の行毎にそれぞれ一端が接続された M 個の第1の定電流手段と、該 M 個の第1の定電流手段を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する走査駆動手段と、

上記データ駆動手段によって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が低電圧点に接続され、各他端が上記 M 個の第1の定電流手段の各他端に共通に接続された N 個の第2の定電流手段とを有することを特徴とする平面型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電界放出型カソードを備えた平面型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】以下に、図7及び図8を参照して、電界放出型カソード（エミッタ）を備えた平面型表示装置の従来例を説明する。図7及び図8において、 KK 及び G は、 XY マトリックスを構成するそれぞれ複数本の等間隔、等幅のカソード電極及びゲート電極（引き出し電極）で、絶縁層 Z を介して互いに交叉して対向する如く配されている。 A は複数のゲート電極 G に対し所定間隔を以て対向するアノード電極である。アノード電極 A の上面（下面も可）には蛍光体層 P が塗布されている。

【0003】複数のカソード電極 KK 及び複数のゲート電極 G の交叉部において、各ゲート電極 G には円形の孔 h が穿設されると共に、この孔 h に連通するキャビティ CV が絶縁層 Z 内に設けられる。このキャビティ CV 内において、カソード電極 KK 上に、円錐形状のスピン

Kが植立される。電界放出型カソードKは、 $0.01\text{ V}/\text{\AA} \sim 0.1\text{ V}/\text{\AA}$ 程度の電界を選択的に与えることによって、トンネル効果により電子放出がなされる、Mo、W、Cr等の材料から構成される。そして、カソードKの頂点が孔hの中心に位置するように、孔h及びカソードK間の位置関係が設定されている。

【0004】これらの電極G、カソード電極KK、カソードK、アノード電極A、蛍光体層P及び絶縁層Zは、ガラス等からなる偏平管内に収納され、偏平管内は真空となされる。

【0005】アノード電極Aには、固定電圧、例えば、 $+3\text{ kV}$ の直流電圧が印加されている。複数のゲート電極Gには、スキन्दライバSDからの、例えば、 $+100\text{ V}$ の直流電圧が、図7において、上側のゲート電極Gから下側のゲート電極Gへと順次循環的に印加される。複数のカソード電極KKには、データドライバDDからの、画像信号に応じた 0 V （例えば、 $0\text{ V} \sim +10\text{ V}$ の電圧も可）の電圧が選択に印加される。

【0006】かくして、複数のゲート電極G及び複数のカソード電極KKのうち、 $+100\text{ V}$ の直流電圧が印加されたゲート電極Gと、 0 V の電圧が印加されたカソード電極KKの交点において、カソードKとアノード電極Aとの間で電界放射（電子放射）が開始され、ゲート電極GによってカソードKから引き出された電子が、アノード電極Aに衝撃されて、蛍光体層Pが発光する。

【0007】この平面型表示装置では、ゲート電極G及びカソード電極KKの交点の、例えば、 1000 個分の集まりが1画素として、画像が表示される。蛍光体層Pの全体を、白色発光蛍光体層にて構成すれば、モノクローム平面型表示装置が得られ、蛍光体層Pを1画素毎の幅を有する赤、緑及び青発光蛍光体ストライプにて構成すれば、カラー平面型表示装置が得られる。

【0008】電界放出型カソード（エミッタ）Kの例としては、図8に図示したもの他に、種々あるが、その一部の例を図9を参照して説明する。尚、図9A1、B1、C1はカソードの平面図、図9A2、B2、C2は、それぞれ図9A1、B1、C1のカソードの断面図である。

【0009】図9A1、A2は一对の電極を示し、その一方がカソード、他方がゲート電極で、カソードのゲート電極と対向する端部から、図示を省略したアノード電極に向かって電子が放出される。尚、これら一对の電極のいずれか一方、又は、両方を櫛歯状にしても良い。

【0010】図9B1、B2は、例えば、四角形の孔を有するカソードを示し、その四角形の孔のエッジから電子が放出される。

【0011】図9C1、C2は、円盤の上面が曲面、例えば、球面を構成するように凹んだカソードを示し、その凹みのエッジから電子が放出される。

【0012】電界放出型カソード（エミッタ）Kの例と

しては、金属／絶縁層／金属からなるMIM型の電子放出素子にて構成しても良い。

【0013】さて、かかる電界放出型カソードを備えた平面型表示装置では、図示を省略するも、各カソードKと、カソード電極KKとの間に、それぞれ、例えば、 $1\text{ M}\Omega$ 程度の高抵抗の抵抗器を接続して、各カソードKからの放射電流の安定化を図っている。

【0014】しかし、この場合には、高抵抗の抵抗器に電流が流れるので、これが平面型表示装置における消費電力を増大させるので、好ましくない。

【0015】次に、図10～図13を参照して、MOSトランジスタを使用することによって、平面型表示装置における電力消費の増大を伴わずして、各カソードからの放射電流の安定化を図るようにした他の従来例を説明する。

【0016】まず、図10及び図10の一部を拡大して示した図11を参照して説明する。この従来例の平面型表示装置は、マトリクス状に配されたm行n列（但し、m、nは1以上の整数で、ここでは $m=5$ 、 $n=4$ であるが、実際には、例えば、 $m=40$ 、 $n=25$ である）の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列（但し、M、Nは2以上の整数）のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリクス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極（図示を省略）と、そのアノード電極の上側又は下側に設けられた蛍光体層（図示を省略）と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキन्दライバSDと、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバDDとを有する。

【0017】画素毎の電界放出型カソードKは、それぞれカソード電極KK上に植立され、画素毎の電界放出型カソードKに対応する各引き出し電極DRには、その各カソードKに対応する孔hが穿設されている。画素毎の電界放出型カソードK及びそれに対応する引き出し電極DRの間には、図示を省略するも絶縁層（例えば、 SiO_2 ）が介在せしめられ、その絶縁層には、引き出し電極DRの各孔hに連通するキャビティ（図示せず）が設けられている。

【0018】電界放出型カソードKは、例えば、円錐形状のスピント（Spindt:人名）型で、 $0.01\text{ V}/\text{\AA} \sim 0.1\text{ V}/\text{\AA}$ 程度の電界を選択的に与えることによって、トンネル効果により電子放出がなされる、Mo、W、Cr等の材料から構成される。そして、カソードKの頂点が孔hの中心に対応するように、孔h及びカソードK間の位置関係が設定されている。

【0019】全画面共通のアノード電極には、例えば、 $+3 \sim +5\text{ kV}$ 程度の固定の高圧直流電圧が印加され

る。列毎の複数の引き出し電極DRには、スキヤンドライバSDからの、例えば、+100Vの直流電圧が、それぞれ行線Cを通じて上側の引き出し電極DRの列から下側の引き出し電極DRの列へと順次循環的に印加される。各列の画素毎のカソードKには、データドライバDDからの、画像信号に応じた0V（例えば、0V～+10Vの電圧も可）の電圧が、それぞれ列線R及び各列のカソード電極KKを通じて印加される。

【0020】かくして、複数行の引き出し電極DR及びカソード電極Kの複数列の画素のうち、+100Vの直流電圧が印加された引き出し電極DRの列と、0Vの電圧が印加された列の画素のカソードKの交点において、引き出し電極DRによって、1画素分のカソードKから引き出された電子が、アノード電極によって引っ張られて電界放射（電子放射）が開始され、アノード電極の1画素分のカソードKに対向する部分が電子によって衝撃されて、その部分の蛍光体層が発光して、1画素分の画像が表示される。

【0021】蛍光体層の全体を、白色発光蛍光体層にて構成すれば、モノクローム平面型表示装置が得られ、蛍光体層を1画素毎の幅を有する赤、緑及び青発光蛍光体ストライプにて構成すれば、カラー平面型表示装置が得られる。

【0022】これらの引き出し電極DR、カソード電極KK、カソードK、アノード電極、蛍光体層及び絶縁層が、ガラス等からなる偏平管内に収納され、偏平管内は高真空となされる。

【0023】図11において、MTは、各カソード電極KK及び各電界放出型カソードK間に接続されたnチャンネル型のMOSトランジスタで、その断面構造を図12に示す。SBはp型の基板、Dはn⁺型のドレイン、Sは同じくn⁺型のソース、INは絶縁層、Gはゲート電極である。MOSトランジスタMTのドレインがカソードKに接続され、そのソースがカソード電極KK（図12では図示を省略している）に接続される。このMOSトランジスタMTのゲートに、所定の固定電圧が印加されて、MOSトランジスタMTがオンになされると共に、カソード電極KKに、例えば、接地電位が与えられると共に、そのカソード電極KKと交叉する引き出し電極DRに、例えば、+100Vの電圧が与えられたとき、そのカソード電極KK及び引き出し電極DRの交叉部の画素を構成する各カソードKからアノード電極に流れる電子流、即ち、アノード電極からカソードKに流れる放射電流が、図13の曲線②に示す如く引き出し電極DRに印加される電圧の上昇にも拘らず、一定値に抑えられる。尚、図13の①は、MOSトランジスタを設けない場合の放射電流の特性を示し、引き出し電極の電圧の増加に伴って無限大に近く上昇する。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】図10及び図11に示

した従来例の平面型表示装置では、データドライバの駆動電流が大きくなり、データドライバの負担が大きくなるという欠点がある。又、各電界放出型カソードに対し、個別にMOSトランジスタを設けるので、構造が複雑になると共に、製造工程が複雑になる。

【0025】かかる点に鑑み、本発明は、アノード電極及び電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、電力消費の増大を抑制することのできる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0026】又、本発明は、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0027】更に、本発明は、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0028】更に、本発明は、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0029】

【課題を解決するための手段】第1の本発明による平面型表示装置は、マトリックス状に配されたm行n列（但し、m、nは1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、M行N列（但し、M、Nは2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、データ駆動手段は、画像データに応じて、定電流手段群を画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにしたものである。

【0030】かかる第1の本発明によれば、データ駆動

手段は、画像データに応じて、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を、画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する。

【0031】

【発明の実施の形態】第1の本発明は、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、データ駆動手段は、画像データに応じて、定電流手段群を画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにした平面型表示装置である。

【0032】第2の本発明は、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続された定電流手段を有し、データ駆動手段は、画像データに応じて、 N 個の定電流手段を選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにした平面型表示装置である。

【0033】第3の本発明は、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その

引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎にデータ駆動手段との間にそれぞれ接続された常時定電流状態にある定電流手段を有する平面型表示装置である。

【0034】第4の本発明は、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層とを有する平面型表示装置において、引き出し電極群に対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータ駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の行毎にそれぞれ一端が接続された M 個の第1の定電流手段と、その M 個の第1の定電流手段を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する走査駆動手段と、データ駆動手段によって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が低電圧点に接続され、各他端が M 個の第1の定電流手段の各他端に共通に接続された N 個の第2の定電流手段とを有する平面型表示装置である。

【0035】【発明の実施の形態の具体例】以下に、図1及びその一部の拡大図である図2を参照して、本発明の実施の形態の具体例1の平面型表示装置を説明する。この具体例1の平面型表示装置は、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数で、ここでは $m=5$ 、 $n=4$ であるが、実際には、例えば、 $m=40$ 、 $n=25$ である）の電界放出型カソード K からなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極 DR からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極（図示を省略）と、そのアノード電極の上側又は下側に設けられた蛍光体層（図示を省略）と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキヤンドライバ SD と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバ DD とを有する。

【0036】図2に示す如く、電界放出型カソード K に

対応する各引き出し電極DRには、その各カソードKに対応する孔hが穿設されている。電界放出型カソードK及びそれに対応する引き出し電極DRの間には、図示を省略するも絶縁層（例えば、 SiO_2 ）が介在せしめられ、その絶縁層には、引き出し電極DRの各孔hに連通するキャビティ（図示せず）が設けられている。

【0037】電界放出型カソードKは、例えば、円錐形状のスピント（Spindt:人名）型で、 $0.01\text{V}/\text{\AA}$ ～ $0.1\text{V}/\text{\AA}$ 程度の電界を選択的に与えることによって、トンネル効果により電子放出がなされる、Mo、W、Cr等の材料から構成される。そして、カソードKの頂点が孔hの中心に対応するように、孔h及びカソードK間の位置関係が設定されている。

【0038】全画面共通のアノード電極（図示を省略）には、例えば、 $+3\sim+5\text{kV}$ 程度の固定の高圧直流電圧が印加される。図1に示す如く、列毎の複数の引き出し電極DRには、スキヤンドライバSDからの、例えば、 $+100\text{V}$ の直流電圧が、それぞれ行線Cを通じて上側の引き出し電極DRの列から下側の引き出し電極DRの列へと順次循環的に印加される。

【0039】図2において、MTは、各カソード電極K及び各電界放出型カソードK間に接続されたnチャンネル型のMOSトランジスタで、MOSトランジスタMTのドレインがカソードKに接続され、そのソースが接地され、そのゲートがカソード電極KKに接続される。このMOSトランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、 $+5\text{V}$ の電圧が選択的に印加されたときは、MOSトランジスタMTがオンになって、カソードKに接地電位が与えられる。このとき、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、例えば、 $+100\text{V}$ の電圧が印加されているときは、カソードKからアノード電極に電子が放射されて、電子によって衝撃されたアノード電極の部分の蛍光体層が発光する。又、MOSトランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、 0V の電圧が選択的に印加されたときは、MOSトランジスタMTはオフとなり（高インピーダンスを呈する）、カソードKの電位は浮いたままである。このときは、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、 $+100\text{V}$ の電圧が印加されていても、カソードKからアノード電極への電子の放射は行われない。

【0040】かくして、複数行の引き出し電極DR及びカソード電極Kの複数列の画素のうち、 $+100\text{V}$ の直流電圧が印加された引き出し電極DRの列と、 0V の電圧が印加された列の画素のカソードKの交点において、引き出し電極DRによって、1画素分のカソードKから引き出された電子が、アノード電極によって引っ張られて電界放射（電子放射）が開始され、アノード電極の1画素分のカソードKに対向する部分が電子によって

衝撃されて、その部分の蛍光体層が発光して、1画素分の画像が表示される。

【0041】蛍光体層の全体を、白色発光蛍光体層にて構成すれば、モノクローム平面型表示装置が得られ、蛍光体層を1画素毎の幅を有する赤、緑及び青発光蛍光体ストライプにて構成すれば、カラー平面型表示装置が得られる。

【0042】これらの引き出し電極DR、カソード電極KK、カソードK、MOSトランジスタMTアノード電極、蛍光体層及び酸化膜が、ガラス等からなる偏平管内に収納され、偏平管内は高真空となされる。

【0043】図1及び図2に示した具体例1の平面型表示装置によれば、MOSトランジスタMTによって、アノード電極及び電界放出型カソードK間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、アノード電極及びカソードK間の放射電流がデータドライバに流れないので、データドライバDDの負担を小さくすることができ、且つ、定電流を得るための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することのできる。

【0044】次に、図3を参照して、本発明の実施の形態の具体例2の平面型表示装置を説明するも、図1と対応する部分には、同一符号を付して一部重複説明を省略する。この具体例3の平面型表示装置は、マトリクス状に配されたm行n列（但し、m、nは1以上の整数、ここでは $m=5$ 、 $n=4$ 、実際には、例えば、 $m=40$ 、 $n=25$ である）の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列（但し、M、Nは2以上の整数）のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリクス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極（図示を省略）と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層（図示を省略）と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキヤンドライバSDと、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバDDとを有する。

【0045】そして、この平面型表示装置は、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続されたMOSトランジスタMTを有し、データドライバDDは、画像データに応じて、N個のMOSトランジスタMTを選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにする。即ち、MOSトランジスタMTの各ドレインを、列線R及びカソード電極KKを通じて、カソードKの画素の列に接続し、その各ソースを接地し、その各ゲートをデータドライバDDに接続する。

【0046】データドライバDDは、各MOSトランジスタMTに対し、画像データに応じて、 $+5\text{V}$ 及び 0V の電圧を選択的に印加する。スキヤンドライバSDは、

引き出し電極DRに対し、行毎に順次に循環的に、行線Cを通じて、例えば、+100Vの電圧を印加する。

【0047】MOSトランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、+5Vの電圧が選択的に印加されたときは、MOSトランジスタMTがオンになって、カソードKに接地電位が与えられる。このとき、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、例えば、+100Vの電圧が印加されているときは、カソードKからアノード電極に電子が放射されて、電子によって衝撃されたアノード電極の部分の蛍光体層が発光する。又、MOSトランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、0Vの電圧が選択的に印加されたときは、MOSトランジスタMTはオフとなり

(高インピーダンスを呈する)、カソードKの電位は浮いたままである。このときは、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、+100Vの電圧が印加されていても、カソードKからアノード電極への電子の放射は行われない。

【0048】この図3に示した具体例2の平面型表示装置によれば、MOSトランジスタMTによって、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データドライバDDにアノード電極及びカソードK間の放射電流が流れないので、データドライバの負担を小さくすることができ、定電流を得るための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、MOSトランジスタを電界照射型カソードK群の画素の列毎に設けるので、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができるということは、換言すれば、画素を構成する複数の電界放出型カソードのうちの1部のカソードから電子が放射されなくとも、又、1個のカソードのみから電子が放出されても、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間のトータルの放射電流の上限は、安定に一定に抑えられるということである。

【0049】次に、図4を参照して、本発明の実施の形態の具体例3の平面型表示装置を説明するも、図1と対応する部分には、同一符号を付して一部重複説明を省略する。この具体例3の平面型表示装置は、マトリクス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数で、ここではm=5、n=4、実際には、例えば、m=40、n=25である)の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリクス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極

群に対向するアノード電極(図示を省略)と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層(図示を省略)と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキャンドライバSDと、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバDDとを有する。

【0050】そして、この平面型表示装置は、電界放出型カソード群に対し画素の列毎にデータドライバDDとの間にそれぞれ接続された常時定電流状態にあるMOSトランジスタを有する。即ち、MOSトランジスタMTの各ドレインを、列線R及びカソード電極KKを通じて、カソードKの画素の列に接続し、その各ソースをデータドライバDDに接続し、その各ゲートに、入力端子tから、例えば、+5Vの固定直流電圧を印加して、常時オン状態にしておく。

【0051】MOSトランジスタMTのソースに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、0Vの電圧が選択的に印加されたときは、画素を構成する複数のカソードKの列毎に、接地電位が与えられる。このとき、この画素を構成する複数のカソードKに対応する引き出し電極DRに、例えば、+100Vの電圧が印加されているときは、カソードKからアノード電極に電子が放射されて、電子によって衝撃されたアノード電極の部分の蛍光体層が発光する。又、MOSトランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、選択的に何らの電圧も与えられないときは、カソードKの電位は浮いたままである。このときは、この画素を構成する複数のカソードKに対応する引き出し電極DRに、+100Vの電圧が印加されていても、カソードKからアノード電極への電子の放射は行われない。

【0052】図4に図示の具体例3の平面型表示装置によれば、MOSトランジスタMTによって、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、定電流を得るための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、MOSトランジスタを、画素を構成する複数のカソードKの列毎に設けるので、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。

【0053】次に、図5を参照して、具体例4の平面型表示装置を説明する。この平面型表示装置では、データドライバDDと、カソード電極Kの画素の列との間に、定電流供給回路CISを設けた場合である。この定電流供給回路CISは、図3又は図4に類似した画素を構成する複数の電界放出型カソードの画素の列毎のバイポーラトランジスタ等の半導体素子よりなる定電流手段から構成される。その他の構成は、図3又は図4と同様である。

【0054】この図5に図示の平面型表示装置によれ

ば、定電流手段によって、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、定電流化のための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することができ、画素を構成する複数の電界放射型カソードKの列毎に、定電流供給器を設けるので、構造が簡単で製造の容易な平面型表示装置を得ることができる。

【0055】次に、図6を参照して、本発明の実施の形態の具体例4の平面型表示装置を説明するも、図1と対応する部分には同一符号を付して、一部重複説明を省略する。この具体例4の平面型表示装置は、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数で、ここでは、 $m=5$ 、 $n=4$ 、実際には、例えば、 $m=40$ 、 $n=25$ ）の電界放出型カソードKからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極（図示を省略）と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層（図示を省略）とを有する。

【0056】そして、この平面型表示装置は、引き出し電極DRに対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータドライバDDと、電界放出型カソード群に対し画素の行毎にそれぞれ一端が接続された M 個の第1の定電流手段MT1と、その M 個の第1の定電流手段MT1を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するスキンドライバSDと、データドライバDDによって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が接地に接続され、各他端が M 個の第1の定電流手段MT1の各他端に共通に接続された N 個の第2の定電流手段MT2とを有する。

【0057】即ち、各MOSトランジスタMT1のドレインが、画素に対応する複数のドレインが引き出し電極DRの行に接続され、その各ゲートが列線Cを通じてスキンドライバSDに接続され、そのドレイン他のMOSトランジスタMT1のドレインとそれぞれと共通接続される。又、各MOSトランジスタMT2のゲートが、データドライバDDの列線R及び画素を構成する複数の電界放出型カソードKの列に接続され、その各ソースが接地され、その各ドレインが他のMOSトランジスタMT2のドレインと共通接続されると共に、各MOSトランジスタMT1のソースに共通に接続される。

【0058】ある列線Rに接続された、画素に対応する引き出し電極DRの列に、データドライバからの+100Vの電圧が印加されると共に、ある行線CのMOSトランジスタMT2ゲートに、スキンドライバSDからの+5Vの電圧が印加されると、そのある行線Cにゲ-

トが接続されがMOSトランジスタMT1がオンになると共に、そのある列線Rにゲートが接続されたMOSトランジスタMT2もオンになり、そのある行線Cにゲートが接続されたMOSトランジスタMT1のソース側に接地電位が与えられて、そのある行及びそのある列の交点の画素を構成する複数のカソードKが電子を放出してアノード電極との間で電界放出が行われると共に、その画素の放射電流の上限が、MOSトランジスタMT1、MT2の直列回路によって、所定の一定値に抑えられる。

【0059】この図6の第5の具体例によれば、データドライバDDに照射電流がながれないので、データドライバDDの負担を小さくすることができ、定電流を得るための高抵抗器を使用しないので、消費電力の増大が抑制されると共に、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、画素を構成する複数お電界放出型カソードKの行及び画素に対応する引き出し電極DRの列にMOSトランジスタMT1、MT2が接続されるので、構造及び製造工程が簡単となり、しかも、同じ行又は同じ列における表示状態となる画素数が多くなる場合に、各画素の放射電流の減少を緩和することができる。

【0060】上述の各具体例においては、 n チャンネル型MOSトランジスタを用いた場合について述べたが、 p チャンネル型MOSトランジスタを用いることもできる。

【0061】

【発明の効果】第1の本発明によれば、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、データ駆動手段は、画像データに応じて、定電流手段群を画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにしたので、アノード電極及び電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、電力消費の増大を抑制することのできる平面型表示装置を

得ることができる。

【0062】第2の本発明によれば、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続された定電流手段を有し、データ駆動手段は、画像データに応じて、 N 個の定電流手段を選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにしたので、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。

【0063】第3の本発明によれば、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎にデータ駆動手段との間にそれぞれ接続された常時定電流状態にある定電流手段を有するようにしたので、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。

【0064】第4の本発明によれば、マトリックス状に配された m 行 n 列（但し、 m 、 n は1以上の整数）の電界放出型カソードからなる画素が、 M 行 N 列（但し、 M 、 N は2以上の整数）のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 M 行 N 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する M 行 N 列のマトリッ

クス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層とを有する平面型表示装置において、引き出し電極群に対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータ駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の行毎にそれぞれ一端が接続された M 個の第1の定電流手段と、その M 個の第1の定電流手段を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する走査駆動手段と、データ駆動手段によって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が低電圧点に接続され、各他端が M 個の第1の定電流手段の各他端に共通に接続された N 個の第2の定電流手段とを有するので、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。又、この第5の本発明によれば、同じ行又は同じ列における表示状態となる画素数が多くなる場合に、各画素の放射電流の減少を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の具体例1の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図2】具体例1の一部の拡大接続図である。

【図3】本発明の実施の形態の具体例2の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図4】本発明の実施の形態の具体例3の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図5】本発明の実施の形態の具体例4の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図6】本発明の実施の形態の具体例5の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図7】従来の平面型表示装置の一部を示す平面図である。

【図8】従来の平面型表示装置の一部の断面図である。

【図9】平面型表示装置のカソードの例を示す平面図及び断面図である。

【図10】従来例の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図11】従来例の平面型表示装置の一部の拡大接続図である。

【図12】従来例の平面型表示装置のカソードとMOSトランジスタとの組み合わせ部分を示す断面図である。

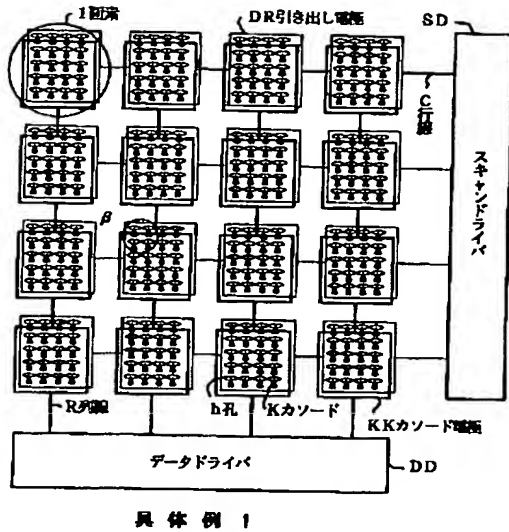
【図13】従来例の引き出し電圧と放射電流との間の関係を示す特性曲線図である。

【符号の説明】

K 電界放出型カソード、KK カソード電極、DR

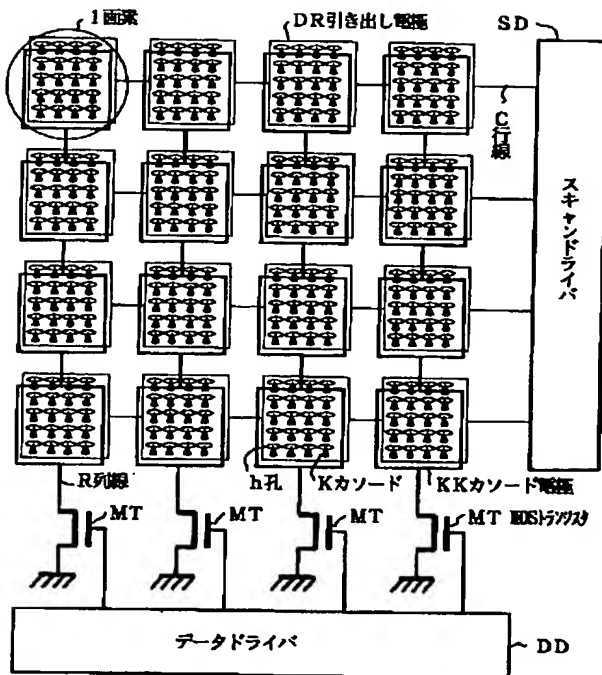
引き出し電極、h 孔、DD データドライバ、SD * * スキャンドライバ。

【図1】



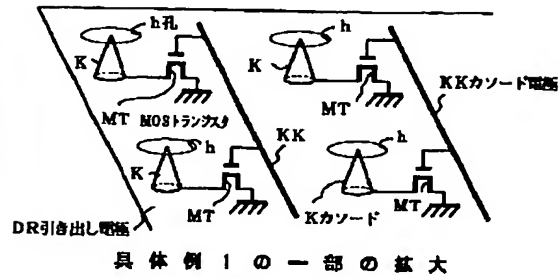
具体例 1

【図3】



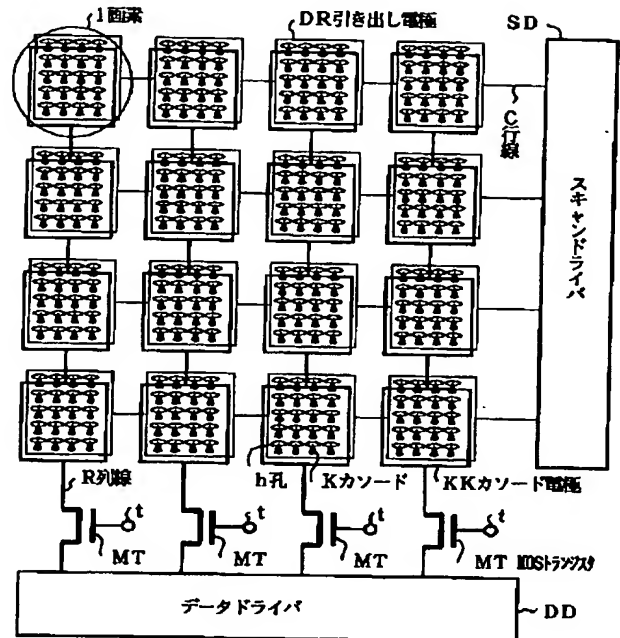
具体例 2

【図2】



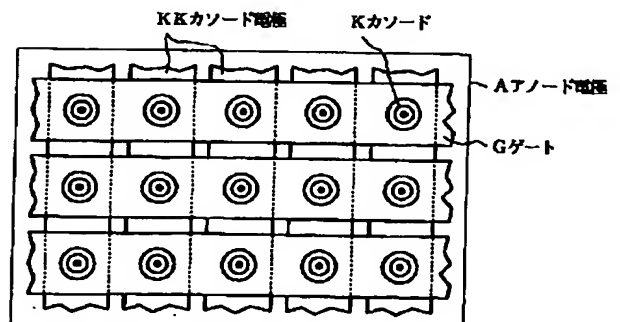
具体例 1 の一部の拡大

【図4】



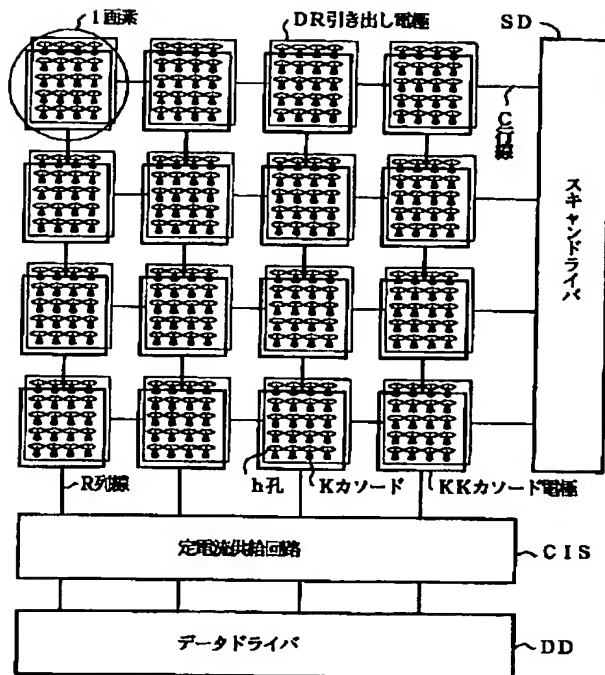
具体例 3

【図7】



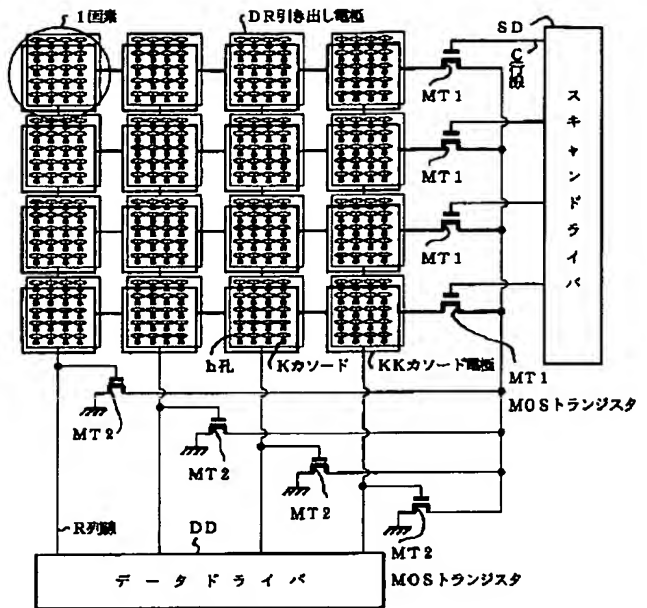
従来の平面型表示装置

【図5】



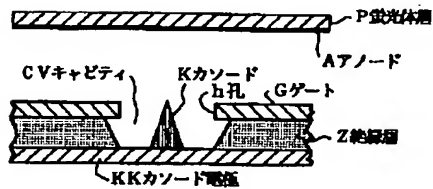
具体例 4

【図6】



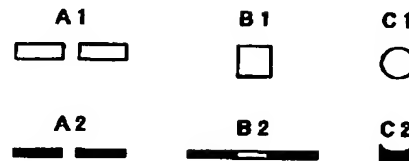
具体例 5

【図8】



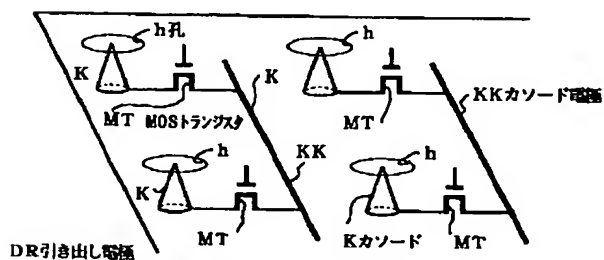
従来の平面型表示装置の一部の断面

【図9】



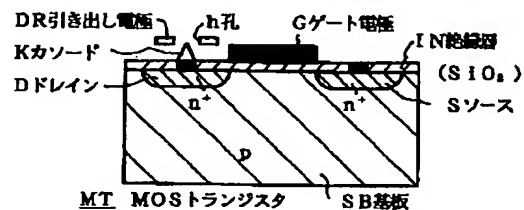
カソードの例

【図11】



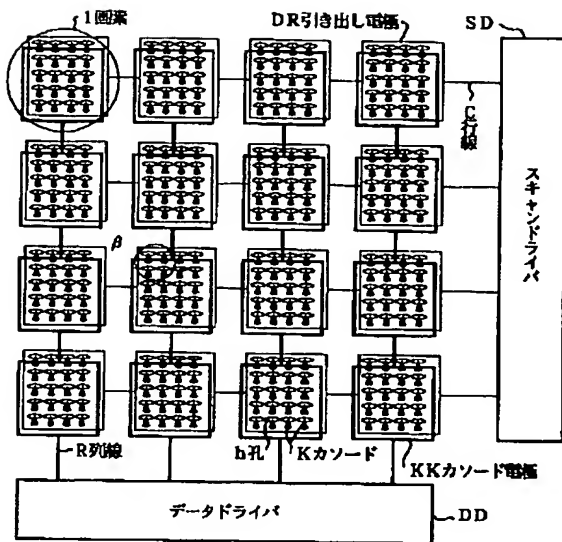
従来例の一部の拡大

【図12】



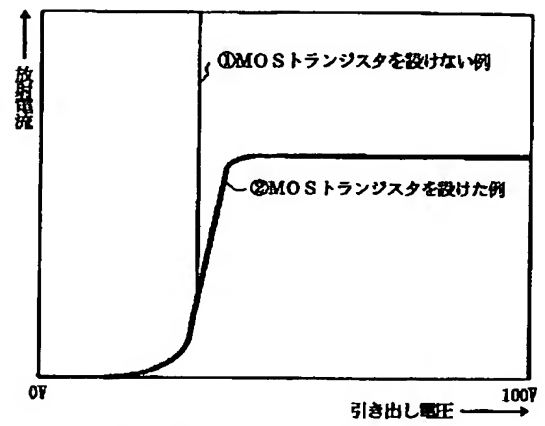
従来例のカソードとMOSトランジスタとの組み合わせ部分

【図10】



従来例

【図13】



従来例の引き出し電圧と放射電流との関係

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.